

duire dans un petit flacon 20 centimètres cubes de cette liqueur étherée, 10 centimètres cubes d'acide sulfurique étendu, renfermant par litre 3 gr. 020 d'acide monohydraté, et quelques gouttes d'une solution étherée, de bois d'Inde; bien agiter le flacon; introduire, à l'aide d'une burette et avec précaution, une dissolution d'ammoniaque préparée dans des proportions telles, qu'elle neutralise exactement son volume de la liqueur acide; ajouter le liquide alcalin jusqu'à ce que la couleur vire au rose; compter alors les degrés à partir de 100 en remontant jusqu'au point où l'on s'est arrêté; le nombre de degrés indiquera le nombre de grammes de quinine contenus dans 100 grammes de quinquina. »

Tel est l'ingénieux procédé qui a permis à MM. Glénard et Guillermond d'appliquer la méthode de l'analyse par les volumes au cas, bien difficile assurément, du dosage de la quinine. Il est fondé sur la propriété dont jouit l'éther sulfurique, de dissoudre la totalité de la quinine contenue dans l'écorce végétale. Le reste du procédé n'est qu'une simple application de l'*alkalimétrie*.

20

Découverte de la formation artificielle de l'acide tartrique,
par M. Liebig.

M. Liebig a fait en 1859 une découverte d'une égale importance au point de vue théorique et au point de vue des applications industrielles. En traitant par l'acide azotique le sucre de lait et les gommés, il est parvenu à obtenir de l'acide tartrique artificiel. Cet acide se trouve dissous dans les eaux-mères de cristallisation de l'acide oxalique que laisse cette réaction. L'examen approfondi des propriétés et de la composition de ce produit artificiel n'a laissé aucun doute sur sa parfaite identité avec l'acide tartrique du

raisin. L'acide tartrique, qui se forme comme il vient d'être dit, est accompagné d'un second acide isomérique avec l'acide oxalhydrique de Guérin-Varry.

S'il était possible de fabriquer en grand, à peu de frais, avec le sucre et les gommés, un acide tartrique identique par ses propriétés à celui que fournit le tartre du raisin, toute une branche importante de notre industrie, et consécutivement de notre agriculture, subirait une véritable révolution. Le fait annoncé par le chimiste de Berlin a donc un haut degré d'importance, et mérite d'être expérimenté en grand par nos fabricants de produits chimiques.

21

Saponification par le chlorure de zinc.

MM. Léon Krafft et Tessié du Mottay ont fait connaître la possibilité de remplacer l'acide sulfurique par le chlorure de zinc, dans la saponification des corps gras. On sait que la méthode la plus répandue maintenant pour la préparation de l'acide stéarique destiné à la confection des bougies, consiste à traiter les corps gras par l'acide sulfurique étendu, qui produit leur saponification, c'est-à-dire transforme les corps gras en acides stéarique et oléique. La distillation dans un courant de vapeur d'eau, permet ensuite de séparer les acides gras de la masse charbonneuse et acide provenant de l'action de l'acide sulfurique.

Mais l'acide sulfurique que l'on se procure à si bas prix en Europe, se trouve difficilement en certaines contrées éloignées. Dans différents pays, par exemple dans l'Amérique du Sud, il faut faire transporter par mer l'acide sulfurique. Ce transport est à la fois onéreux et dangereux, à cause de la nature de ce produit. MM. Krafft et Tessié du Mottay se sont proposé de substituer à l'a-

cide sulfurique un produit d'un transport plus facile, dans le but de procurer à des négociants de l'Amérique du Sud les moyens de transformer, sur les lieux, les corps gras de leur contrée en acide stéarique, et par suite en bougies.

Considérant que le chlorure de zinc agit sur plusieurs substances organiques comme l'acide sulfurique, et que, par exemple, il éthérifie l'alcool aussi bien que l'acide sulfurique, MM. Léon Krafft et Tessié du Mottay ont eu l'idée d'employer le chlorure de zinc à saponifier les corps gras.

Au point de vue économique, l'idée était très-réalisable, puisqu'on pouvait se procurer à Marseille du chlorure de zinc fondu au prix de 25 francs les 100 kilogrammes, et que cette matière coulée dans des caisses ou des tonneaux, pouvait s'arrimer sans inconvénients dans les navires. Restait la réalisation du problème scientifique, et voici de quelle manière satisfaisante il a été résolu.

Quand on chauffe un corps gras quelconque avec du chlorure de zinc anhydre, on voit peu à peu, et à mesure que la température s'élève, celui-ci fondre et disparaître. Entre 150 et 200 degrés, le mélange des deux corps est complet. Si alors on soutient la température quelque temps, ensuite qu'on lave plusieurs fois à l'eau chaude, et mieux avec de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, on obtient un corps gras qui, soumis à la distillation, donne les acides gras qui lui correspondent. Les eaux de lavage emportent presque tout le chlorure de zinc employé, en sorte que, par évaporation, ce produit peut être extrait et servir à de nouvelles saponifications. Les acides gras se produisent de cette manière en aussi grande quantité que par les moyens ordinaires. Ils ont le même aspect, les mêmes qualités et le même point de fusion que ceux provenant des fabriques où l'on opère la distillation après la saponification sulfurique. Pour opérer bien et promptement,

ment, il faut chauffer brusquement le mélange du corps gras neutre avec le chlorure de zinc jusqu'au moment où, par suite de la réaction assez violente des deux corps l'un sur l'autre, des vapeurs d'eau se dégagent en abondance.

On peut, à la rigueur éviter le lavage à l'eau acidulée après la saponification, mais alors on obtient à la distillation des produits plus mous. Si on active celle-ci par l'emploi d'un courant de vapeur d'eau surchauffée, on corrige en grande partie ce défaut. La vapeur d'eau surchauffée a permis d'obtenir avec rapidité des produits plus durs et bien moins colorés.

La quantité de chlorure de zinc nécessaire à une bonne saponification varie de 8 à 12 pour 100 du poids des corps gras neutres.

MM. Krafft et Tessié du Mottay ont essayé de saponifier par le chlorure de zinc, le suif, l'huile de palme et le beurre de coco. Ils ont réussi dans tous ces cas à obtenir l'acide stéarique avec ses propriétés ordinaires. Ils ont même réussi à retirer de l'acide oléique, par l'action du chlorure de zinc et par la distillation, un acide gras concret. C'est là un fait remarquable et qui fait bien ressortir la similitude d'action du chlorure de zinc et de l'acide sulfurique sur les corps gras. On sait qu'on peut, en effet, retirer, par le traitement de l'acide sulfurique et la distillation, de 25 à 30 pour 100 de corps gras solides de l'acide oléique provenant des fabriques de bougies où s'opère la saponification calcaire. C'est là un nouveau trait d'analogie entre le mode d'action du chlorure de zinc et de l'acide sulfurique sur les corps gras.

Procédé pour la désinfection des alcools.

M. Breton, professeur à l'École de médecine de Grenoble, a mis en pratique un procédé très-original pour débarrasser les alcools de diverses provenances (alcools de grains, de fécule, de garance, etc.), de leur odeur désagréable, toujours due, comme on le sait, à des huiles volatiles. Ce procédé est une ingénieuse application de la méthode opératoire qui permet d'enlever, au moyen de l'éther, le brome à sa dissolution dans l'eau. En ajoutant de l'éther à la solution aqueuse du brome, et agitant ce mélange, l'éther enlève tout le brome à l'eau, et quand on laisse le mélange en repos, on voit une couche étherée saturée de brome surnager l'eau, devenue incolore.

On comprend que ce procédé puisse s'appliquer à débarrasser les alcools des huiles volatiles qu'ils renferment et qui leur communiquent leur mauvais goût. Si l'on mêle, en effet, à une certaine quantité d'alcool de grains, de marc, etc., un peu d'huile d'olive, et que l'on agite le mélange, l'huile d'olive, qui dissout très-bien les huiles volatiles, s'emparera de ce dernier liquide et s'en séparera ensuite par sa légèreté spécifique, effectuant ainsi la purification de l'alcool, sans qu'il soit nécessaire de recourir à l'opération si longue et si dispendieuse de la distillation.

Dans un laboratoire de chimie, ce procédé serait d'une exécution fort simple. Il suffirait de verser quelques gouttes d'huile dans un flacon contenant de l'alcool infecté, d'agiter, puis de laisser reposer le mélange et de décantier. Mais, industriellement, ce procédé serait impraticable, puisqu'il s'agit de traiter, dans ce cas, des centaines d'hectolitres de liquide. Il fallait donc trouver un autre mode opératoire pour la fabrication en grand. M. Breton

eut d'abord l'idée de se servir d'un filtre composé de disques de molleton de laine légèrement imbibés d'huile et maintenus entre deux plateaux de tôle percés de trous. La désinfection de l'alcool s'opérait, mais seulement jusqu'au moment où l'étoffe de laine saturée d'huiles volatiles, refusait d'en absorber davantage. Alors, au moyen d'un courant de vapeur, on débarrassait la laine des huiles volatiles en les vaporisant. Mais la laine soumise à cette température finissait par devenir impropre à fonctionner de nouveau. Cette matière fut donc abandonnée et remplacée par une couche de pierre-ponce pulvérisée qui, à l'avantage d'agir exactement comme la laine, joint celui de supporter, sans perdre sa puissance absorbante, la température nécessaire pour volatiliser les huiles volatiles dont elle s'est chargée.

L'appareil du professeur de Grenoble fonctionne dans une distillerie de Brie-Comte-Robert (Seine-et-Oise).

Méthode nouvelle pour la rectification des alcools.

Dans les laboratoires de chimie, on dépouille promptement l'alcool de toute l'eau qu'il renferme, et on l'amène à l'état d'*alcool absolu* en y mêlant des sels très-avides d'eau, tels que le carbonate de potasse, le chlorure de calcium ou l'azotate de chaux, qui s'emparent de toute l'eau étrangère à l'alcool. Ainsi déshydraté, l'alcool se sépare en une couche qui surnage la dissolution saline; il suffit de séparer ces deux couches, et une simple distillation donne l'alcool pur et privé d'eau. M. A. Gilbée a réussi à appliquer en grand cette méthode simple et commode. Il opère avec une dissolution aqueuse de carbonate de potasse, marquant de 44 à 60° à l'aréomètre de Beaumé. Une simple agitation de la liqueur spiritueuse, avec la dissolution de carbonate de

potasse, fixe toute l'eau de l'alcool; ainsi *déslegmé*, l'alcool surnage en une couche que l'on sépare par décantation. « Si cet alcool est à un haut degré de force, dit M. Gilbée, il retiendra si peu d'alcali qu'il n'est pas nécessaire de le faire rectifier par distillation. » Nous pensons néanmoins que cette rectification sera indispensable dans tous les cas.

Le même carbonate de potasse peut servir indéfiniment à ces opérations, car il suffit de concentrer par la chaleur cette dissolution pour la ramener à son degré primitif de concentration, et la rendre de cette manière propre à une opération nouvelle.

Dans les distilleries industrielles ou agricoles, on fera usage avec profit de ce mode de concentration des eaux-de-vie. On pourrait par cette nouvelle méthode réduire très-notablement la dimension des appareils distillatoires, la plus grande partie de la concentration de l'alcool se faisant à froid. Avec un même matériel on obtiendrait donc une plus grande quantité de produits.

M. Gilbée, qui fait connaître cette méthode dans le *Technologiste*, l'a décrite en termes très-confus : nous sommes persuadé, néanmoins, qu'il suffit d'annoncer sa possibilité pratique pour que nos distillateurs de grains dans le nord de la France, et nos distillateurs de vins dans le midi, la soumettent à des essais et en retirent un bon résultat.

24

Nouvelle méthode pour la distillation des schistes
et des huiles de pétrole.

Jusqu'à présent, les pétroles et les bitumes ont été distillés pour en retirer les liquides destinés à l'éclairage, au moyen de la vapeur d'eau, de la vapeur surchauffée ou à feu nu. M. G. Wilson a reconnu que ces liquides peuvent être distillés plus avantageusement à l'aide du vide. Le

chimiste anglais emploie, dans ce but, l'appareil à cuire dont on se sert dans la fabrication du sucre de betterave; seulement, il adapte un réfrigérant et un récipient entre la chaudière ou l'alambic et la pompe à air ou appareil à faire le vide. La chaudière est chauffée par un serpentín ou une enveloppe de vapeur, et, pour séparer les produits les plus légers et les plus volatils, on entoure le réfrigérant d'eau froide, ou l'on a plusieurs réfrigérants à des degrés divers de température.

25

Présence de l'urée dans le chyle et la lymphe.

On voyait à Alfort, en 1857, un taureau que M. Colin avait rendu artificiellement carnivore, et auquel on avait pratiqué une fistule du canal thoracique afin de recueillir le chyle. M. Würtz, professeur de chimie à la Faculté de médecine de Paris, a eu l'idée de rechercher l'urée dans le chyle de ce taureau. Il était guidé par la pensée que l'urée devait prendre naissance, non dans le système capillaire sanguin, comme on l'a prétendu quelquefois, mais dans l'intimité de tous les tissus. S'il en était ainsi, on devait retrouver l'urée non-seulement dans le sang, où sa présence a été depuis longtemps constatée, mais encore dans la lymphe et par conséquent dans le chyle du canal thoracique.

M. Würtz a reconnu, en effet, dans le chyle de ce taureau, la présence d'une quantité relativement considérable d'urée. Ce premier résultat l'a engagé à étendre ses recherches à la lymphe elle-même. Ayant pu se procurer par les habiles soins de M. Colin, de la lymphe de chien, de vache, de taureau, de cheval, il a constaté dans ces liquides la présence de l'urée. M. Würtz est allé plus loin; il a comparé les quantités d'urée que renferme le sang, le

chyle et la lymphe d'un même animal, et il donne dans son mémoire, un tableau représentant les proportions relatives d'urée dans chacun des liquides examinés. Il ajoute qu'ayant eu occasion d'analyser une certaine quantité de chyle proprement dit, recueilli sur le trajet des chylifères mésentériques et après les ganglions, il a constaté également la présence d'une petite quantité d'urée, qui provient sans doute des mutations de tissus qui s'accomplissent dans les parois de l'intestin lui-même.

La démonstration de la présence de l'urée dans le système lymphatique est extrêmement intéressante, en ce qu'elle met en évidence le lieu anatomique de la sécrétion de l'urée. C'est un complément heureux de la découverte de M. Dumas, qui reconnut le premier, il y a trente ans, l'existence de l'urée dans le sang, et expliqua ainsi l'origine de l'urée dans le liquide urinaire. M. Würtz est remonté plus loin encore : il a retrouvé le produit organique à la source même de sa production.

26

Nouvelle manière de reconnaître les taches de sang.

La recherche chimico-légale des taches de sang sur des tissus, sur le fer ou l'acier, a toujours présenté de grandes difficultés. Le moyen le plus généralement suivi, et que l'on doit à Berzélius, consiste à placer dans l'eau froide le tissu que l'on croit taché par le sang : la matière colorante du sang et son albumine se dissolvent peu à peu, en formant des stries rougeâtres qui tombent au fond du verre, tandis que la fibrine, qui fait également partie du sang, mais qui n'est point soluble dans l'eau, demeure attachée au tissu. L'action de la chaleur et de différents réactifs sur l'eau rougeâtre obtenue par la macération du

tissu taché de sang, permet ensuite de prononcer avec quelque confiance, sur la véritable nature des taches soumises à cet examen.

Cependant les réactions que l'on peut produire avec le liquide provenant de la macération dans l'eau froide du tissu taché de sang, n'ont jamais présenté assez de garantie de certitude pour assurer les déclarations des médecins légistes et des experts. Aussi n'est-il pas indifférent de faire connaître une méthode toute nouvelle pour la même recherche chimico-légale dont on doit la découverte à un chimiste de Vienne, M. Brücke.

M. Teichmann, de Göttingue, découvrit, en 1853, que le sang donne naissance, par l'addition de l'acide acétique, à des cristaux en lames prismatiques rouges ou rouge brun, qu'il désigna sous le nom de *cristaux d'hémine*, pour les distinguer des cristaux rouges d'*hématoïdine*, qu'on rencontre quelquefois dans le sang abandonné au repos. Les cristaux d'hémine se forment avec tant de facilité, ils sont en même temps si aisément discernables au microscope, que M. Brücke les considère comme le moyen le plus précis pour reconnaître la présence du sang et pour caractériser ce produit.

Voici le procédé recommandé par l'auteur pour opérer sur des taches de sang.

On commence par laver la tache avec de l'eau froide ; le liquide rougeâtre, additionné de quelques gouttes d'une solution de sel marin, est évaporé à siccité dans un verre de montre, au-dessus de l'acide sulfurique, sous la cloche de la machine pneumatique. On examine le résidu sec, afin de s'assurer au microscope qu'il ne s'y trouve point de matière qui pourrait être confondue avec les cristaux d'*hémine*. On y verse ensuite un peu d'acide acétique pur cristallisable ; on évapore à siccité au bain-marie, on humecte le nouveau résidu avec quelques gouttes d'eau distillée, et on examine de nouveau au microscope, où l'on

découvre alors, si l'on a eu réellement affaire à du sang, des milliers de cristaux d'hémine.

MM. Scriba, Simon et Büchner, qui ont répété les expériences de M. Brücke, les ont trouvées parfaitement exactes. L'extrait d'une tache de sang, même assez petite, formée sur un morceau de toile de chanvre, sur du coton, du bois ou du métal, laisse apercevoir, au microscope, des milliers de cristaux d'hémine. D'après ces expérimentateurs, l'addition du sel marin n'est nécessaire que dans certains cas, et l'on peut se dispenser de l'évaporation dans le vide ou au bain-marie; mais pour obtenir des cristaux très-nets, il est toujours utile d'évaporer lentement et avec précaution, à une température de 40 à 60° centigrades. Lorsque les taches de sang sont encore assez fraîches, ou simplement desséchées sans avoir été lavées, on opère plus rapidement en faisant bouillir les taches conjointement avec la toile, le tissu de laine ou de coton ou le bois sur lesquels elles se trouvent, avec un peu d'acide acétique monohydraté dans un petit matras; on évapore ensuite à siccité quelques gouttes de la solution sur un verre de montre placé sur un bain de sable moyennement chaud (à 60° centigr.), et l'on examine le résidu au microscope.

Lorsque les taches de sang sont déjà anciennes ou qu'elles ont été partiellement lavées avec de l'eau, qui a pu enlever les sels contenus dans le sang, l'addition d'un peu de sel marin, avant l'évaporation à siccité, est indispensable, et pour cette raison, il vaut mieux l'employer de prime abord dans les recherches médico-légales, surtout lorsqu'on n'a que peu de matière à sa disposition.

ART DES CONSTRUCTIONS.

1

Les Travaux du pont de Kehl sur le Rhin.

Les travaux que la compagnie du chemin de fer de l'Est fait exécuter pour la jonction des lignes françaises avec les chemins allemands, et le pont qu'il s'agissait de jeter sur le Rhin, entre Strasbourg et Kehl, ont amené la réalisation pratiquée d'un système tout nouveau pour la fondation des piles au fond des fleuves, système qui est destiné à faire époque dans les annales de l'art. Nous allons essayer de faire comprendre la nature particulière de cette entreprise, les obstacles qu'elle a dû rencontrer et les progrès qu'elle doit imprimer à l'art des constructions.

Depuis plusieurs années la compagnie de l'Est poursuivait des négociations pour obtenir des États allemands l'autorisation de construire un pont sur le Rhin, entre Strasbourg et Kehl. Ce n'est pas sans de longs pourparlers que la diète consentit à ce travail et autorisa le duché de Bade à y prendre part. L'Allemagne finit pourtant par comprendre qu'elle n'aurait rien à redouter de ce traité d'union commercial jeté entre les deux nations que séparent les eaux du Rhin, et le 7 septembre 1857, une convention internationale fut conclue entre le duché de Bade et la France pour régler toute la marche de ce grand travail.

Le 2 juin 1858, un projet définitif fut adopté en com-